(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**

(11) **DE 3826933 A1**

(51) Int. Cl. 5:
B 60 K 1/00
B 60 K 17/22
B 60 B 27/04

(21) Aktenzeichen: P 38 26 933.3
(22) Anmeldetag: 9. 8. 88
(43) Offenlegungstag: 15. 2. 90

DE 3826933 A1

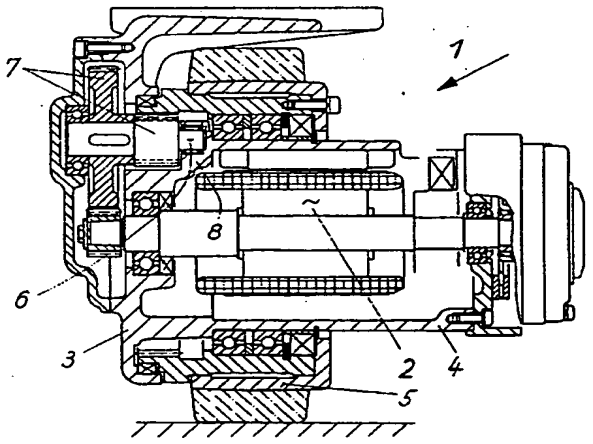
(71) Anmelder:
Kordel Getriebe GmbH & Co KG, 4408 Dülmen, DE

(74) Vertreter:
Philipp, F., 5608 Radevormwald

(72) Erfinder:
Kordel, Heinrich Adolf, 4408 Dülmen, DE

(54) **Radnabengetriebe**

Die bei Flurfahrzeugen angewandten Antriebs- und Laufräder sind mit Radnabengetrieben 1 ausgerüstet, in die auch ein Elektromotor 2 eingebaut ist.
Zur Erzielung einer preisgünstigen, präzisen und kurzen Bauart ist ein Getriebe- und Elektromotorengehäuse 3 einstückig ausgebildet, wobei in einem freitragend herausragenden Zylinderteil 4 der Elektromotor 2 untergebracht ist und dieser Zylinderteil 4 auch die Achse für ein Laufrad 5 bildet. Eine innere Lagerung 6 der zweiten Getriebestufe 7 liegt mit ihrer Nabe 8 im Raum des Elektromotors 2.



DE 3826933 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Radnabengetriebe mit eingebautem Elektromotor für ein Antriebs- und Lenkrad eines Flurfahrzeugs.

Solche Antriebs- und Lenkräder als einzige diese Funktionen ausführende Elemente eines Flurfahrzeuges, wie Gabelstapler, Hubwagen oder dgl., ermöglichen zur Erzielung einer guten Manövrierfähigkeit einen starken Einschlagwinkelbereich — bis zu 300° — weshalb ihr benötigter Freiraum klein sein soll, damit bei den meist engen Raumverhältnissen im Flurfahrzeugbetrieb einem seitlichen Anstoßen an Hindernisse entgegengewirkt wird, wobei bei seitlich außen an solchen Vierrad-Fahrzeugen angeordneten Antriebs- und Lenkrädern die äußere Kontur des Getriebes den Schwenkradius des Laufrades nicht überschreiten sollte und bei Dreiradfahrzeugen dieses dann in der Fahrzeugmitte liegende Rad beidseitig möglichst kurz auszuführen ist.

Bekannte Radnabengetriebe dieser Art weisen aber breit bauende und/oder aufwendige und somit hoch im Preis liegende Bauarten auf, die schwer zu warten und zu reparieren sind. So ist es zum Auswechseln der schneller verschleißenden Bandagen aus Gummi erforderlich, Motoren-, Elektroinstallations- und Getriebeteile zu entfernen. Ferner sind bei diesen bekannten Getrieben stets mehrere zusammenwirkende, tragende Bauteile angewandt, so daß ihr Herstellungsaufwand und das Gewicht hoch liegen sowie die Herstellungsgenauigkeit durch die Fertigungstoleranzen der einzelnen Bauteile leidet, oder sie ist nur mit großem Aufwand in qualitativ hohem Niveau erreichbar. Auch liegen die Wirkungsgrade solcher Getriebe durch fettgeschmierte Lagerungen nicht hoch, sie verlangen einen großen Wartungsdienst, bieten keine lange Lebensdauer und zeigen hohe Betriebstemperaturen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Radnabengetriebe dieser Art zu schaffen, das durch seine Konstruktionsmerkmale eine schmale Bauart aufweist, einen niedrigen Herstellungspreis bei geringem Fertigungsaufwand und hoher Genauigkeit ermöglicht, leicht zu warten und zu reparieren ist, eine gute Wärmeabfuhr und einen günstigen Wirkungsgrad bietet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein Getriebe- und Elektromotor-Gehäuse in einstückiger, einseitig angeschlossener, freitragender Bauart vorgesehen ist, das auch eine Laufradachse für ein Laufrad bildet.

In besonderer Ausgestaltung der Erfindung wird zur Erzielung einer in der Breite schmal auszulegenden Bauart vorgeschlagen, daß die Lagerung eines Stirnradritzels zum Antrieb eines Laufradkörpers in einem Freiraum des Elektromotors zwischen einer Feldwicklung und Polschuhen desselben liegt.

Für Radnabengetriebe, die seitlich außen an Vierradfahrzeugen angeordnet sind, wird vorgeschlagen, daß die Außenkontur einer außen liegenden Seite des Getriebes einem Schwenkradius des Laufrades gegenüber um einen Betrag von mindestens 15 mm zurücksteht. Hierdurch ist gewährleistet, daß das Getriebe nicht an Hindernisse im Einsatz anstößt und die Kontur dieser Außenseite auch dann noch dem Schwenkradius gegenüber zurücksteht, wenn die Bandage aus Gummi des Laufrades größeren Verschleiß aufweist.

Für Radnabengetriebe, die mittig des Fahrzeuges vorgesehen sind, ist es vorteilhaft, daß das Laufrad in der Mitte des schmal ausgeführten Radnabengetriebes liegt, wobei zur Erzielung einer schmalen Bauart im Rahmen der Erfindung vorgeschlagen wird, daß ein äußeres Lager eines Radsatzes in einem Stirnrad desselben von außen eingesetzt ist, wobei ein Innenring dieses Lagers auf einem Ansatz eines Gehäusedeckels sitzt.

Um eine Ausführung des Radnabengetriebes zu erhalten, die einen günstigen Gesamtwirkungsgrad besitzt und geringe Wartung verlangt, wird eine Bauart vorgeschlagen, bei der alle Getriebeinnenteile und Lager — einschließlich der Laufradlagerung — durch Öl eines einzigen Raumes geschmiert werden, wobei die Konstruktion, insbesondere die Dichtverhältnisse, die Füllung mit dünnflüssigem Getriebeöl zuläßt, so daß die Flüssigkeitsreibung gering ist.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß ein Radnabengetriebe geschaffen ist, bei dem wenig — insbesondere tragende — Einzelteile angewandt sind, so daß eine preiswerte, geringe Fehlerquelle bei der Herstellung und eine lange Lebensdauer aufweisende Bauart vorliegt, das Gewicht klein und der Wirkungsgrad hoch ist, wobei nur geringe Wartungs- und Reparaturarbeiten anfallen sowie bei einer für eine seitlich am Fahrzeug anzubringende Ausführung die Außenseite des Radnabengetriebes dem Schwenkradius des Laufrades gegenüber zurücksteht, die Gesamtbreite bei Ausführungen, die mittig des Fahrzeuges liegen, ebenfalls verhältnismäßig klein ist und eine niedrige Betriebstemperatur vorliegt.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt quer zur Fahrtrichtung durch eine Ausführung, die zur Anordnung seitlich außen an dem Fahrzeug ausgebildet ist,

Fig. 2 eine Draufsicht gemäß **Fig. 1** in verkleinertem Maßstab,

Fig. 3 einen Teilschnitt gemäß der Linie *A-B* nach den **Fig. 1** und 4,

Fig. 4 einen Schnitt wie **Fig. 1**, jedoch bei einer Ausführung, bei der das Laufrad mittig liegt.

Ein Radnabengetriebe **1** nach den **Fig. 1** bis 3 wird mit einem Flansch **2** am nicht dargestellten Fahrzeug mittels der Gewindelöcher **3** angeordnet, der mittig über einem Laufrad **4** liegt. In einem Getriebe- und Elektromotoren-Gehäuse **5** ist einschließlich eines Gehäusedeckels **6** ein zweistufiges Stirnradgetriebe **7** untergebracht. Ein Stirnradritzel **9** sitzt auf einer Motorenwelle **10** und greift in ein Stirnrad **11** ein, in dessen Welle **12** ein Stirnradritzel **13** eingearbeitet ist, welches mit einer Innenverzahnung **14** eines Laufradkörpers **15** in Eingriff steht, auf dem das Laufrad **4** sitzt und über Schrauben **16** befestigt ist. Das Laufrad **4** besteht aus einer Laufradfelge **24** und einer auf ihm aufvulkanisierten Bandage **25**. Äußere Konturen **26** des Getriebe- und Elektromotorengehäuses **5** liegen einem Schwenkradius **27** des Laufrades **4** gegenüber vorzugsweise um mindestens 15 mm zurück, so daß letzteres im Außenseitenbereich, der hier die Getriebeseite ist, das am weitesten herausragende Teil darstellt und somit die Getriebeteile beim Einschlag des Radnabengetriebes **1** zur Kurvenfahrt nicht an Hindernisse anstoßen.

Ebenfalls ist ein Elektromotor **19** in einem freitragend herausragenden Zylinderteil **20** des Getriebe- und Elektromotoren-Gehäuses **5** eingebaut, wobei der Zylinderteil **20** in seinem Anfangsbereich eine Laufradachse **21** darstellt, indem auf ihm Lager **22** sitzen, auf denen der Laufradkörper **15** aufgezogen ist.

Durch die gewählte Bauart sind zum Auswechseln des Laufrades **4**, z. B. nach Verschleiß der Bandage **24**, keine sonstigen Teile des Radnabengetriebes **1** zu entfernen,

was eine Reparaturvereinfachung darstellt.

Ein Getriebeinnenraum 29 einschließlich eines Lagerungsraumes 30 ist nach außen und zum Elektromotor 19 durch Ölschmier-Dichtungen 18, 23, 29 abgetrennt, so daß diese Räume als ein einziges Ölbad für Getriebeöl zu verwenden sind. Hierdurch sind, insbesondere bei Verwendung dünnflüssigen Getriebeöls, sowohl ein günstiger Wirkungsgrad, eine verschleißarme Bauart als auch wiederum eine einfache Wartung erreicht. Öleinfüll- sowie -ablaßschrauben 31 bzw. 32 liegen an gut zugängigen Stellen.

Eine innere Lagerung 34 der zweiten Stirnradstufe liegt mit einer sie umgebenden Nabe 35 des Getriebe- und Elektromotorengehäuses 5 im Bereich des Elektromotors 19, indem, wie es die Fig. 3 deutlich zeigt, die Nabe 35 in einen Freiraum 36 zwischen einer Feldwicklung 37 und Polschuhen 35 einragt und die Ankerwicklung 39 in Motorlängsrichtung ebenfalls teilweise unter der Nabe 14 liegt. Hierdurch ist die Gesamtbreite des Radnabengetriebes 1 um die Länge der Lagerung 34 verkürzt ausgeführt, was dem engen Einbauraum des Radnabengetriebes 1 zugute kommt.

Ein Radnabengetriebe 40 gemäß Fig. 4 kommt für mittigen Anbau an Fahrzeugen in Betracht, es weist im wesentlichen die erfinderischen Merkmale der Ausführung nach den Fig. 1 bis 3 auf.

Ein Stirnrad 44 der ersten Stufe ist mit einem Stirnradritzel 45 zum Antrieb eines Laufrades 4, das auf einem Laufradkörper 46 sitzt, zu einem Radsatz 47 vereinigt, wobei das äußere Lager 45 desselben in den Raum des Stirnrades 49 gelegt ist und ein Innenring 52 auf einem Ansatz 53 eines Gehäusedeckels 51 sitzt, hierdurch ist erreicht, daß die Breite 50 dieses Radnabengetriebes 40 um die Breite des Lagers 45 verkleinert ausgeführt werden kann.

Das Laufrad 4 und der Flansch 41 liegen in der Mitte 42 der gesamten Breite 50 des Radnabengetriebes 40, wodurch bei Schwenkausschlägen desselben der Raumbedarf nach beiden Seiten der gleiche ist. Ein Laufradkörper 46 ist in seiner Länge entsprechend größer ausgeführt, und die Lager 22 einer Laufradachse 55 sind weiter auseinanderliegend vorgesehen, damit der auf die Innenverzahnung 14 wirkende Zahndruck auf breiter Lagerbasis abgestützt wird.

Dadurch, daß der Durchmesser 33 des Bundes der Laufradfelge 24 größer ist als die Umrisse der Außenteile 43 des Elektromotors 19, sind auch keine Teile des letzteren beim Auswechseln des Laufrades zu entfernen, auch keine Kabelanschlüsse, falls diese mit einem Steckersystem angeschlossen sind.

Zylinderteile 20 und 57 der Getriebe- und Elektromotorengehäuse 5 bzw. eines solchen 56 sind bis auf die Anschlußverhältnisse der Laufradachsen 21 und 55, also die Lage einer Nut 17 für einen Sicherungsring, gleich, so daß bei Ausbildung des Flansches 41 linksseitig in der strichpunktiert dargestellten Form 55 das Rohgußteil für die Getriebe- und Elektromotorengehäuse 5 und 56 ebenfalls gleich sein kann.

Patentansprüche

1. Radnabengetriebe mit eingebautem Elektromotor für ein Antriebs- und Lenkrad eines Flurfahrzeugs, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Getriebe- und Elektromotorengehäuse (5, 56) in einstückiger Bauart vorgesehen ist, dessen auch die Laufradachse (21, 55) bildender Zylinderteil (20, 57) einseitig freitragend angeschlossen ist.

2. Radnabengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine innere Lagerung (34) einer Welle (12) eines Stirnrades (11) und eines Stirnradritzels 13 bzw. die eines Radsatzes (47) jeweils zum Antrieb eines Laufradkörpers (15, 46) mit einer zugehörigen Nabe (35) in eine Lücke (36) zwischen einer Feldwicklung (37) und Polschuhen (38) des Elektromotors (19) einragt.

3. Radnabengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Konturen (26) einer außen liegenden Seite des Stirnradgetriebes (7) einem Schwenkradius (27) des Laufrades (4) gegenüber um einen Betrag, vorzugsweise mindestens 15 mm, zurücksteht.

4. Radnabengetriebe nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Laufrad (4) in der Mitte desselben (40) liegt, wobei ein äußeres Lager (48) eines Radsatzes (47) in einem Stirnrad (44) desselben von außen eingesetzt ist und ein Innenring (52) des Lagers (48) auf einem Ansatz (53) eines Gehäusedeckels (51) sitzt.

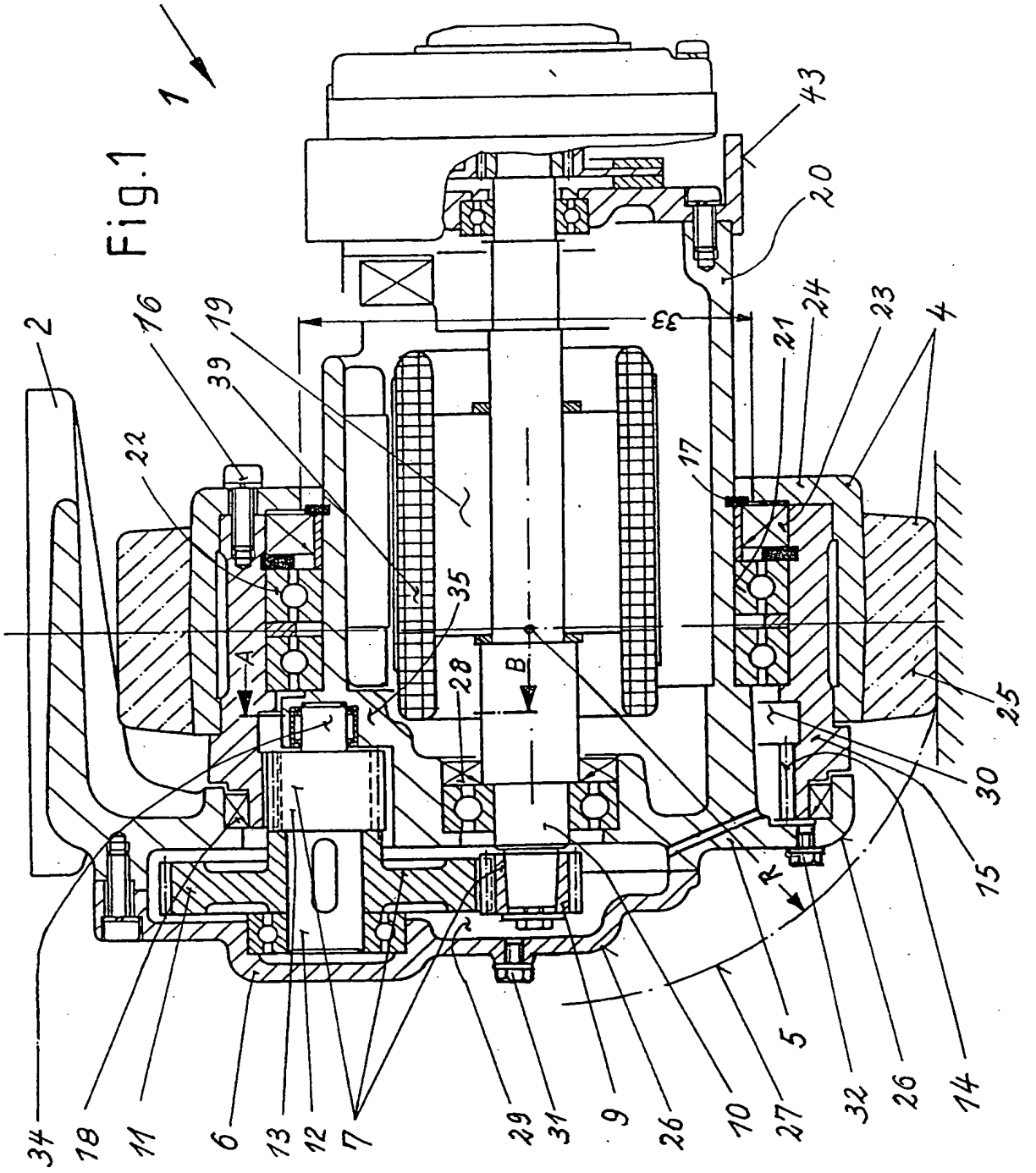
5. Radnabengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Getriebeinnenraum (29) und ein Lagerungsraum (30) als ein zusammenhängender Ölraum ausgebildet sind mit einer zugehörigen Öleinfüllschraube (31) und Ölablaßschraube (32).

6. Radnabengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Laufrad (4) mit seiner Laufradfelge (24) über Schrauben (16) mit dem Laufradkörper (15, 46) angeschlossen ist und ein kleinster Durchmesser (33) der Laufradfelge (24) größer ist als die Umrisse der Außenteile (43) des Elektromotors (19).

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Nummer: DE 38 26 933 A1
Int. Cl.[5]: B 60 K 1/00
Offenlegungstag: 15. Februar 1990

Fig.1



Nummer: DE 38 26 933 A1
Int. Cl.[5]: B 60 K 1/00
Offenlegungstag: 15. Februar 1990

Fig.2

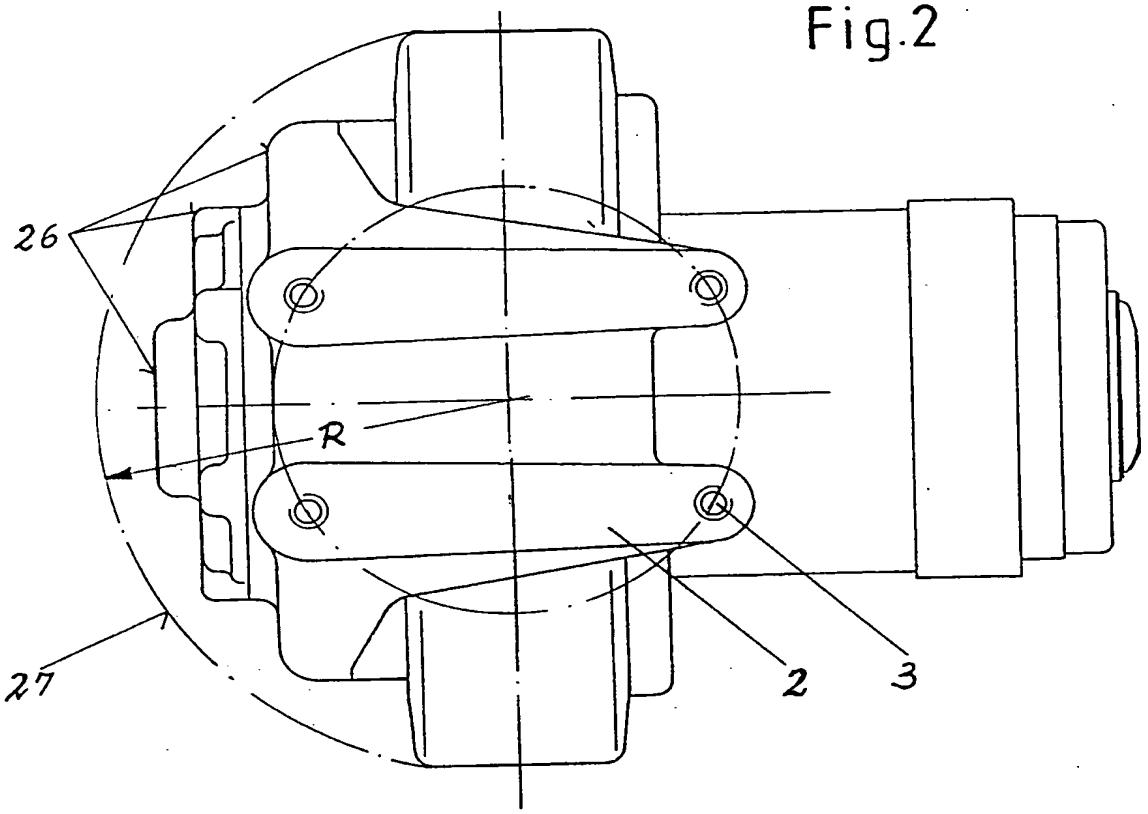
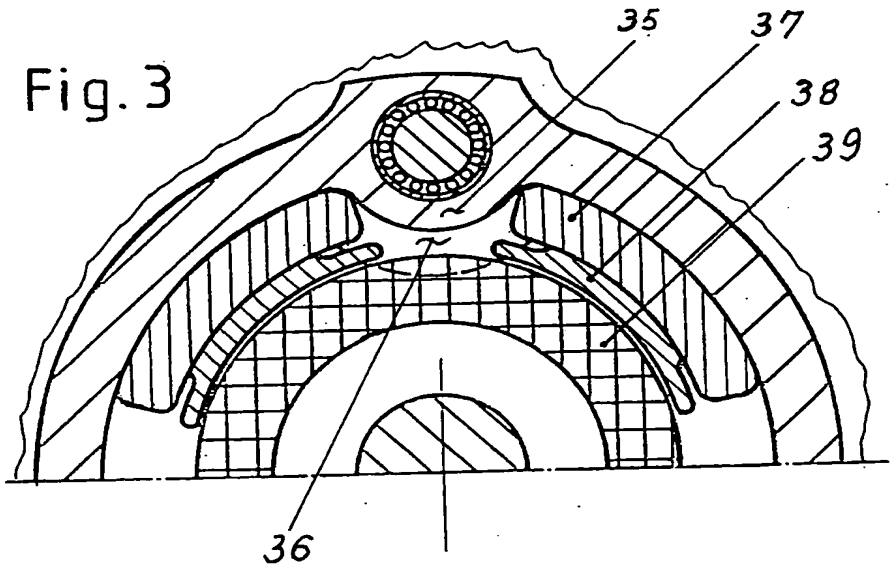


Fig.3



Nummer: DE 38 26 933 A1
Int. Cl.[5]: B 60 K 1/00
Offenlegungstag: 15. Februar 1990

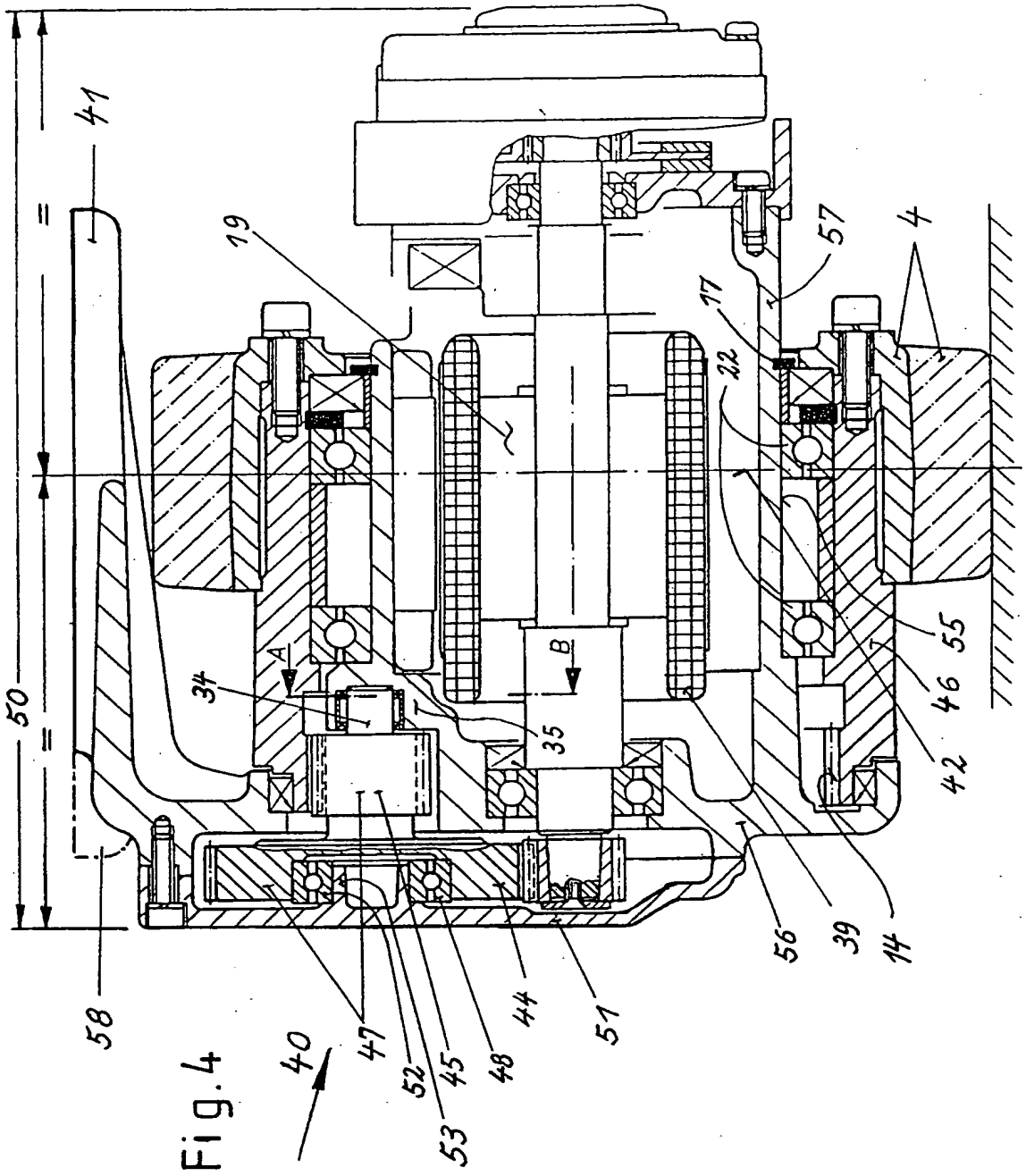


Fig. 4